


Edukasi Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang sebagai Adsorben Limbah Zat Warna

¹⁾Indri Susanti*, ²⁾Agus Santoso, ³⁾Imroatul Hamidah

^{1,2,3)}Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Islam Lamongan, Lamongan, Indonesia

Email Corresponding: indri_susanti@unisla.ac.id *, agus_santoso@unisla.ac.id

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Kata Kunci: Edukasi Limbah Kulit Pisang Adsorpsi Zat Warna Moronyamplung	Kulit pisang merupakan limbah pertanian dari buah pisang yang cukup banyak jumlahnya di Desa Moronyamplung, Kecamatan Kembangbahu, Kabupaten Lamongan. Limbah kulit pisang mengandung gugus-gugus fungsi yang berperan dalam adsorpsi zat warna sehingga limbah kulit pisang dapat digunakan sebagai adsorben untuk adsorpsi zat warna yang mencemari air di sekitar Desa Moronyamplung, Kecamatan Kembangbahu, Kabupaten Lamongan. Manfaat dan kandungan limbah kulit pisang ini menjadi alasan dilakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui kegiatan edukasi dengan tujuan masyarakat Desa Moronyamplung, Kecamatan Kembangbahu, Kabupaten Lamongan dapat memanfaatkan kembali limbah kulit pisang yang sebelumnya hanya dibuang begitu saja menjadi bahan penyerap (adsorben) untuk zat warna. Kegiatan pengabdian dilakukan melalui kegiatan edukasi dan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman masyarakat yang ditunjukkan dari nilai N-Gain $g = 0,62$. Nilai N-Gain tersebut berada pada rentang $0,3 \leq g \leq 0,7$ yang artinya peningkatan pemahaman masyarakat terhadap kegiatan edukasi mengalami peningkatan yang tergolong sedang. Hasil pengabdian kepada masyarakat menunjukkan adanya rata-rata peningkatan pemahaman masyarakat setelah dilakukan edukasi oleh tim pengabdian sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat disimpulkan telah berjalan dengan baik dan lancar.
Keywords: Education Banana Peels Waste Adsorption Dyes Moronyamplung	Banana peels are agricultural waste from bananas which are quite a lot in Moronyamplung Village, Kembangbahu District, Lamongan Regency. Banana peels waste contain functional groups that play a role in dye adsorption so that banana peels waste can be used as an adsorbent for dyes adsorption that contaminate water around Moronyamplung Village, Kembangbahu District, Lamongan Regency. The benefits and content of banana peels waste are the reason for conducting community service activities through educational activities with the aim the people of Moronyamplung Village, Kembangbahu District, Lamongan Regency can reuse banana peels waste which was previously just thrown away to become an absorbent material (adsorbent) for dyes. Service activities are carried out through educational activities and show an increase in community understanding as indicated by the N-Gain value $g = 0.62$. The N-Gain value is in the range of $0.3 \leq g \leq 0.7$, which means that the increase in understanding of community education activities has increased which is classified as moderate. The results of community service show that there is an average increase in community understanding after education by the service team so that community service activities can be interpreted as running well and smoothly.
	This is an open access article under the CC-BY-SA license.
	

I. PENDAHULUAN

Tanaman pisang (*Musaceaeasp*) merupakan tanaman penghasil buah yang banyak terdapat di Indonesia (Tuhuloula *et al.*, 2013). Ketersediaan buah pisang tidak perlu diragukan lagi untuk wilayah seluruh Indonesia karena iklim di Indonesia sangat cocok untuk pertumbuhan tanaman pisang dan juga merupakan jenis tanaman yang setiap saat berbuah tanpa ada istilah musim (Setiawan *et al.*, 2018). Pisang sering dikonsumsi secara langsung setelah buahnya matang ataupun diolah menjadi makanan lain dan kulit pisang biasanya dibuang tanpa dimanfaatkan. Hal tersebut menjadikan kulit pisang masih merupakan limbah pertanian yang sering menimbulkan pencemaran lingkungan. Oleh sebab itu perlu dicarikan solusi

penanganannya dengan memanfaatkan kulit pisang salah satunya untuk mengatasi pencemaran lingkungan. Salah satu pencemaran lingkungan yang terjadi di Lamongan adalah tercemarnya air sungai oleh limbah zat warna sehingga kondisi air tidak lagi bersih. Salah satu zat warna yang banyak digunakan dalam industri adalah metilen biru dimana dalam konsentrasi yang besar menyebabkan permasalahan lingkungan dan pencemaran ekosistem air karena proses degradasi secara alami oleh mikroorganisme sulit berlangsung (Iqbal *et al.*, 2021; Susanti *et al.*, 2021).

Beberapa teknologi telah dikembangkan untuk menghilangkan zat warna termasuk koagulasi (Hashem & Amin 2016), adsorpsi (Çatlıoğlu *et al.*, 2021), degradasi fotokatalitik (Iqbal *et al.*, 2021). Di antara metode ini, adsorpsi telah terbukti mudah diterapkan, efisien dan hemat biaya untuk menghilangkan zat warna menggunakan bahan adsorben. Pemanfaatan limbah alam seperti kulit pisang sebagai adsorben merupakan upaya untuk membuat adsorben menjadi lebih murah dan sekaligus mengatasi masalah penumpukan limbah pertanian atau perkebunan dari kulit pisang.

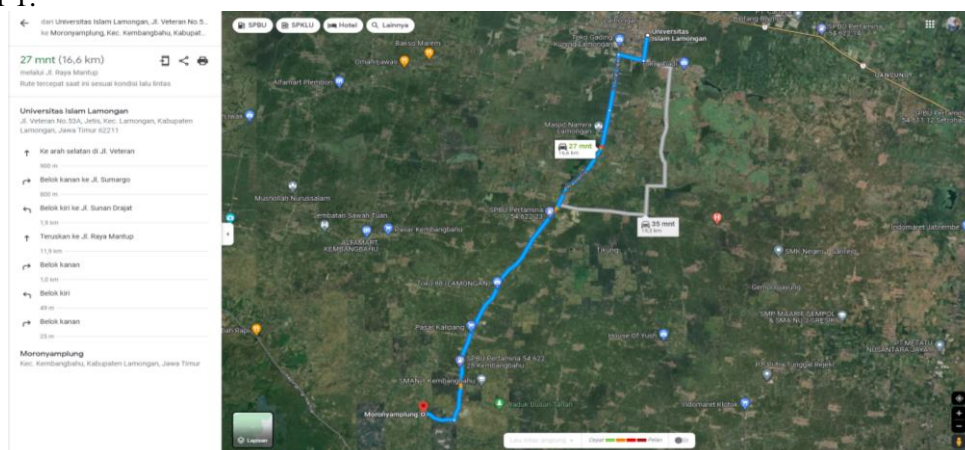
Terdapat beberapa penelitian yang telah membuktikan bahwa kulit pisang dapat dijadikan sebagai zat penyerap (Adsorben) untuk adsorpsi zat warna (Muhamad *et al.*, 2023; Hashem *et al.*, 2020). Hal tersebut dijelaskan oleh Castro *et al.* (2011) bahwa kulit pisang memiliki gugus fungsi yang berperan dalam pengikatan ion logam berat. Gugus fungsional tersebut diantaranya adalah gugus hidroksi dan gugus karboksilat (Susanti *et al.*, 2022). Selain itu, kulit pisang mengandung asam galakturonik yang berperan sebagai senyawa yang dapat mengadsorpsi zat warna (Susanti & Santoso, 2020).

Manfaat dari kulit pisang ini menjadi alasan untuk dilakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan tujuan masyarakat mendapatkan pengetahuan mengenai pemanfaatan limbah kulit pisang untuk menyerap zat warna yang mencemari air di sekitar lingkungannya. Berdasarkan hasil observasi, Desa Moronyamplung, Kecamatan Kembangbahu, Kabupaten Lamongan terdapat banyak pohon pisang yang tumbuh serta kulit pisang yang hanya dibuang begitu saja sehingga menjadi masalah limbah pertanian di Desa tersebut. Hal tersebut menunjukkan bahwa masyarakat masih minim pengetahuan terkait manfaat dari limbah kulit pisang. Selain itu, beberapa sumber air di Desa tersebut juga telah tercemari oleh beberapa zat pencemar salah satunya yaitu zat warna.

Berdasarkan hasil observasi tersebut, maka dirasa perlu dilakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Moronyamplung, Kecamatan Kembangbahu, Kabupaten Lamongan. Tim pelaksana kegiatan pengabdian kepada masyarakat merupakan kelompok dosen dan mahasiswa dari Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Islam Lamongan. Kegiatan pengabdian melalui edukasi ini dilakukan bertujuan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap manfaat kulit pisang dalam menyerap zat warna zat warna yang mencemari air.

II. MASALAH

Desa Moronyamplung merupakan salah satu Desa di Lamongan yang berada di Kecamatan Kembangbahu. Masyarakat Desa tersebut mayoritas bermata pencaharian sebagai petani/pekebun. Adapun lokasi Desa tersebut berjarak sekitar 16,6 km dari instansi tim pengabdian masyarakat, seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Desa Moronyamplung Kembangbahu Lamongan

Berdasarkan hasil observasi yang dilaksanakan pada bulan Maret 2023, diketahui terdapat beberapa permasalahan yang dialami oleh masyarakat Desa tersebut antara lain:

- a. Banyaknya sampah pertanian/perkebunan berupa kulit pisang di Desa tersebut karena mayoritas masyarakat hanya mengonsumsi buahnya saja dan membuang kulit pisang begitu saja tanpa dimanfaatkan.
- b. Sumber air di Desa tersebut beberapa telah tercemar oleh limbah rumah tangga maupun limbah pabrik yang berlokasi cukup dekat dengan Desa tersebut sehingga kondisi air tidak jernih.

III. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Desa Moronyamplung, Kembangbahu, Lamongan tepatnya di RT 05 RW 02. Kegiatan pengabdian berupa edukasi kepada masyarakat ini dilaksanakan oleh Tim pengabdian masyarakat pada bulan Mei 2023 dengan responden dari ibu-ibu masyarakat Desa Moronyamplung RT 05 RW 02 yang berjumlah kurang lebih 8 orang. Adapun tahap pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini sebagai berikut:

a. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan, tim pengabdian kepada masyarakat yang merupakan dosen dan mahasiswa program studi Pendidikan IPA Universitas Islam Lamongan melakukan koordinasi dengan Kepala Desa dan ketua RT dalam menentukan waktu dan tempat pelaksanaan serta menghimpun masyarakat sebagai peserta kegiatan. Pada tahap persiapan juga dilakukan observasi terhadap permasalahan yang dialami oleh masyarakat Desa Moronyamplung.

b. Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan berupa edukasi melalui metode presentasi sederhana, diskusi tanya jawab tentang manfaat dan kandungan kulit pisang. Kegiatan pengabdian dimulai dan ditutup dengan pengisian kuesioner tingkat pemahaman peserta akan materi manfaat dan kandungan kulit pisang (*pre-test* dan *post-test*). Data *pre-test* dan *post-test* selanjutnya diolah dengan menggunakan perhitungan nilai N-Gain untuk mengetahui efektifitas kegiatan edukasi terhadap pemahaman masyarakat. Nilai N-Gain dihitung menggunakan rumus N-gain yang telah dinormalisasi yang dikemukakan oleh Hake (Nismalasari, *et al.*, 2016) dengan rumus perhitungan N-Gain sebagai berikut:

$$g = (Sp_{post} - Sp_{pre}) / (Sm_{maks} - Sp_{pre})$$

Keterangan:

Sp_{pre} = Skor pada pretest

Sp_{post} = Skor pada posttest

Sm_{maks} = Skor maksimum yang mungkin dicapai

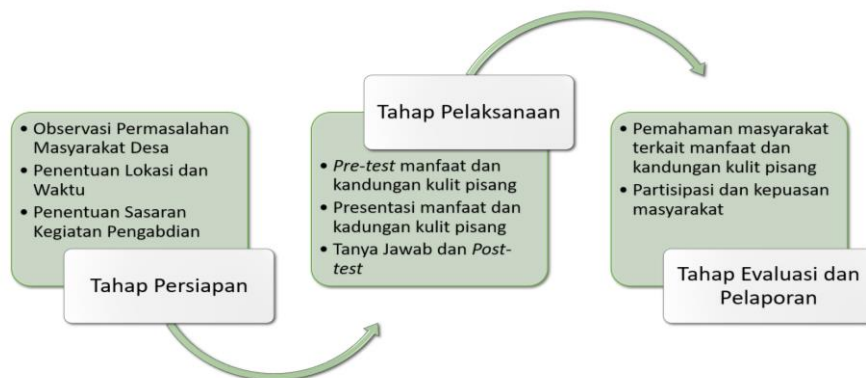
g = Gain

Dengan kriteria pembagian skor gain ternormalisasi menjadi 3 kriteria. Peningkatan pemahaman masyarakat pada hasil *pretest* dan *posttest* dikatakan tinggi apabila $g > 0,7$, peningkatan pengetahuan dikatakan sedang apabila $0,3 \leq g \leq 0,7$, dan peningkatan pengetahuan dikatakan rendah apabila $g < 0,3$.

c. Tahap Evaluasi dan Pelaporan

Setelah kegiatan dilaksanakan, Tim Pengabdian Kepada Masyarakat Program Studi pendidikan IPA Universitas Islam Lamongan melakukan review hasil dan evaluasi. Evaluasi dilakukan dengan menggali pemahaman masyarakat dan keberhasilan kegiatan edukasi yang telah dilakukan melalui angket kepuasan kepesertaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Kemudian Tim pengabdian kepada masyarakat menyusun laporan akhir kegiatan sebagai bentuk pertanggung jawaban kegiatan yang telah dilaksanakan. Hasil laporan ini dapat diteruskan kepada kelurahan atau RT setempat sebagai dasar acuan kegiatan lanjutan.

Adapun keseluruhan tahapan digambarkan dalam bagan berikut:



Gambar 2. Bagan Tahapan Kegiatan Edukasi

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum kegiatan pengabdian dilaksanakan, tim pelaksana melakukan observasi terhadap kondisi masyarakat desa Moronyamplung pada bulan Mei 2023. Hasil observasi menunjukkan terdapat beberapa permasalahan yang dialami oleh masyarakat desa antara lain:

- Banyaknya sampah pertanian/perkebunan berupa kulit pisang di Desa tersebut karena mayoritas masyarakat hanya mengonsumsi buahnya saja dan membuang kulit pisang begitu saja tanpa dimanfaatkan.
- Sumber air di Desa tersebut beberapa telah tercemar oleh limbah rumah tangga maupun limbah pabrik yang berlokasi cukup dekat dengan Desa tersebut sehingga kondisi air tidak jernih.

Dari permasalahan tersebut, maka dirasa perlu melakukan pengabdian berupa kegiatan edukasi kepada masyarakat. Sebelum kegiatan edukasi dimulai, tim pelaksana pengabdian berkoordinasi dengan kepala desa dan ketua RT untuk menentukan waktu dan tempat pelaksanaan pengabdian.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian dilaksanakan di Desa Moronyamplung, Kecamatan Kembangbahu, Kabupaten Lamongan tepatnya di RT 05 RW 02 pada bulan Mei 2023. Kegiatan pengabdian berupa edukasi kepada masyarakat ini dilaksanakan oleh Tim pengabdian masyarakat yaitu dosen dan mahasiswa program studi Pendidikan IPA Universitas Islam Lamongan. Sasaran kegiatan pengabdian ini adalah Ibu-Ibu masyarakat Desa Moronyamplung RT 05 RW 02 dan berlokasi di salah satu rumah warga RT tersebut. Jumlah peserta yang mengikuti kegiatan pengabdian ini adalah 8 orang.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian diawali dengan menguji pemahaman masyarakat terkait topik edukasi melalui *Pre-Test*. Kemudian tim pengabdian memberikan edukasi dengan memaparkan materi tentang manfaat dan kandungan kulit pisang sebagai penyerap zat warna yang mencemari air melalui presentasi berbantuan power point. Edukasi tersebut juga dikaitkan dengan hasil penelitian-penelitian yang menjelaskan tentang manfaat kulit pisang, kandungan kulit pisang serta kemampuan kulit pisang menyerap zat warna.



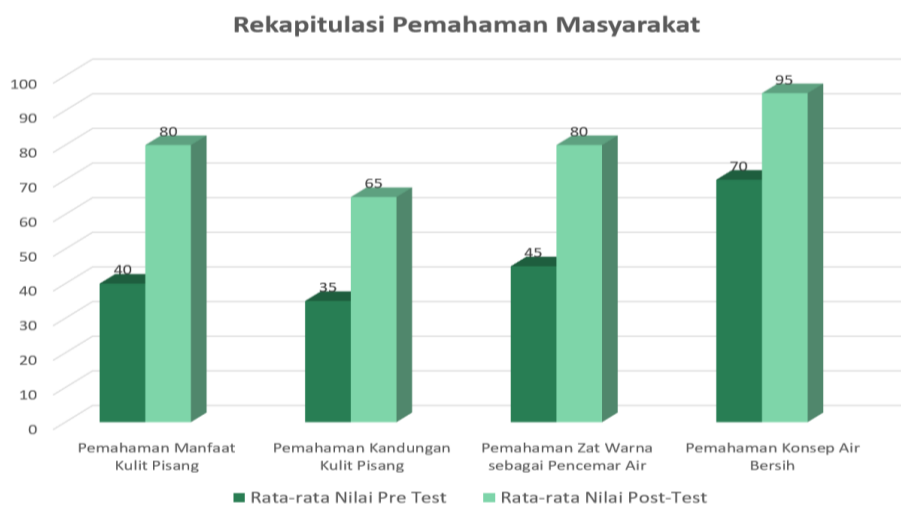
Gambar 3. Pemaparan terkait kandungan dan manfaat kulit pisang dalam menyerap zat warna (pencemar air)

Beberapa penelitian terkait kandungan kulit pisang yang dipaparkan diantaranya penelitian yang dilakukan oleh (Susanti *et al.*, 2022) yang menjelaskan tentang kandungan kulit pisang sebagaimana tercantum pada Tabel 1 dan menunjukkan adanya gugus hidroksi dan gugus karboksilat. Penelitian lain yang juga dipaparkan dalam kegiatan edukasi ini dilakukan oleh (Susanti & Santoso, 2020) yang menunjukkan bahwa kulit pisang mengandung asam galakturonik yang berperan sebagai senyawa yang dapat mengadsorpsi zat warna dan dapat menyerap zat warna metilen biru hingga mencapai 68,55%.

Tabel 1. Kandungan Kulit Pisang (Susanti *et al.*, 2022)

Kandungan	Konsentrasi (%)
P ₂ O ₅	2,4
SO ₃	0,43
K ₂ O	96,5
MnO	0,2
Fe ₂ O ₃	0,21
CuO	0,05
Rb ₂ O	0,004
Re ₂ O ₇	0,2

Setelah materi edukasi dipaparkan oleh tim pengabdian, selanjutnya peserta diberikan tes pemahaman berupa *Post-test*. Hasil pemahaman materi oleh peserta pengabdian ditunjukkan pada Gambar 4. Grafik pada Gambar 4 menunjukkan adanya beberapa indikator pemahaman yang disampaikan saat edukasi, yaitu (1) pemahaman manfaat kulit pisang, (2) pemahaman kandungan kulit pisang, (3) pemahaman zat warna sebagai pencemar air, dan (4) pemahaman konsep air bersih. Berdasarkan Grafik pada Gambar 4 tersebut menunjukkan adanya rata-rata peningkatan pemahaman masyarakat setelah dilakukan edukasi oleh tim pengabdian. Besarnya peningkatan pemahaman masyarakat setelah dihitung dengan N-Gain diperoleh nilai $g = 0,62$. Nilai N-Gain yang diperoleh berada pada rentang $0,3 \leq g \leq 0,7$ yang artinya peningkatan pemahaman masyarakat terhadap kegiatan edukasi mengalami peningkatan yang tergolong sedang. Peningkatan pemahaman masyarakat terhadap kegiatan edukasi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah latar belakang pendidikan responden yang heterogen, usia responden yang bervariasi dan kemampuan literasi membaca responden terhadap kuisioner yang diberikan.



Gambar 4. Indikator pemahaman peserta pengabdian

Melalui kegiatan edukasi sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat ini, beberapa permasalahan yang dialami masyarakat Desa Moronyamplung, Kecamatan Kembangbahu, Kabupaten Lamongan sudah dapat

teratasi dan diharapkan masyarakat dapat memanfaatkan limbah kulit pisang yang terdapat disekitarnya untuk menyerap zat warna yang mencemari air sekitar.

V. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat disimpulkan telah berjalan dengan baik dan lancar. Hal tersebut ditunjukkan dari respon positif dari mitra sasaran dari masyarakat Desa Moronyamplung, Kecamatan Kembangbahu, Kabupaten Lamongan telah mengalami peningkatan pemahaman terkait manfaat dan kandungan kulit pisang. Hasil pengabdian kepada masyarakat menunjukkan adanya rata-rata peningkatan pemahaman masyarakat setelah dilakukan edukasi oleh tim pengabdian. Hasil dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan dapat mengatasi permasalahan disekitarnya yang berupa banyaknya limbah kulit pisang dan penyerapan zat warna yang mencemari beberapa sumber air disekitar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian kepada masyarakat mengucapkan terimakasih kepada program studi pendidikan IPA dan Litbang Pemas Universitas Islam Lamongan, Kepala Desa dan Ketua RT 05 Moronyamplung, Kecamatan Kembangbahu, Kabupaten Lamongan yang telah memberikan izin dan memfasilitasi kegiatan edukasi sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat sehingga kegiatan berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Çatlıoğlu, Fatmanur, Sema Akay, Ersan Turunç, Belgin Gözmen, Ioannis Anastopoulos, Berkant Kayan, and Dimitrios Kalderis. (2021). Preparation and Application of Fe-Modified Banana Peel in the Adsorption of Methylene Blue: Process Optimization Using Response Surface Methodology. *Environmental Nanotechnology, Monitoring and Management*. 16. doi: 10.1016/j.enmm.2021.100517.
- Costa, José Arnaldo Santana, and Caio Marcio Paranhos. (2019). Evaluation of Rice Husk Ash in Adsorption of Remazol Red Dye from Aqueous Media. *SN Applied Sciences* Vol. 1 (5). doi: 10.1007/s42452-019-0436-1.
- Hashem A. H., Saied, E., Hasanin, M.S. (2020). Green and Ecofriendly Bioremoval of Methylene Blue Dye from Aqueous Solution Using Biologically Activated Banana Peel Waste. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*. Vol. 18. doi: 10.1016/j.scp.2020.100333.
- Hashem, F. S., and M. S. Amin. (2016). Adsorption of Methylene Blue by Activated Carbon Derived from Various Fruit Peels. *Desalination and Water Treatment*. Vol. 57 (47). 73–84. doi: 10.1080/19443994.2015.1132476.
- Iqbal, R. M., Susanti, I., Rachman, R. A., Pradana, T. A., and Toepak, E. P. (2021). Synthesis, Characterization, and Photocatalytic Activity of N-Doped TiO₂/Zeolite-NaY for Methylene Blue Removal. *The Journal of Pure and Applied Chemistry Research*. Vol. 10 (2). 32–39. doi: 10.21776/ub.jpacr.2021.010.02.572.
- Muhamad, N., Sinchai, P. S., Tansom, U. (2023). Banana Peel as Bioremediation Agent in Textile Dyes Decolorization For Wastewater Management. *Biochemical Systematics and Ecology*. Vol. 106. doi: 10.1016/j.bse.2022.104582
- Nismalasari, Santiani and Rohmadi, H. M. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Getaran Harmonis. *Jurnal Sains dan Matematika*. Vol. 4 (3). 74–94. doi: 10.23971/eds.v4i2.511
- Setiawan, Mandasari, A. A., Puspita, A. D., Supangkat, A., (2018). Pemberdayaan Masyarakat Olahan Es Krim Kulit Pisang Di Desa Jogosatru. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*. Vol. 01 (01). 1-8. doi: 10.51804/ajpm.v1i1.317.
- Susanti, I., Iqbal, R. M., Sholeha, N. A., Putri, K. F., (2022). The Ecofriendly Biosorbent of Methylene Blue Using Banana Peels Waste. *Indonesian Journal of Chemical Research*. Vol. 10 (2). 93-96. doi: 10.30598/ijcr.2022.10-ind.
- Susanti, I., Iqbal, R. M., Rachman, R. A., Pradana, T.A. (2021). Photocatalytic Activity and Kinetic Study of Methylene Blue Degradation using N-Doped TiO₂ with Zeolite-NaY. *CHEESA: Chemical Engineering Research Articles*. Vol. 4 (2). 75-81. doi: 10.25273/cheesa.v4i2.7646.75-81.
- Susanti, I. dan Santoso, A., (2020). Efektivitas Lempung Alam dan Kulit Pisang Sebagai Bahan Komposit Untuk Adsorpsi Metilen Biru. *Barometer*. Vol. 5 (2). 258-260. doi: 10.35261/barometer.v5i2.3803.
- Tuhuloula, A., Budiyarti, L., Fitrianan, E. N., (2013). Karakterisasi Pektin Dengan Memanfaatkan Limbah Kulit Pisang Menggunakan Metode Ekstraksi. *Konversi*. Vol. 2 (1). 21-27. doi: 10.20527/k.v2i1.123.